

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-182005

(43) 公開日 平成8年(1996)7月12日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H04N 9/07

A

H01L 27/148

H04N 5/335

G

H01L 27/14

B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全16頁)

(21) 出願番号

特願平6-320685

(22) 出願日

平成6年(1994)12月22日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 高橋 秀和

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 宮脇 守

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

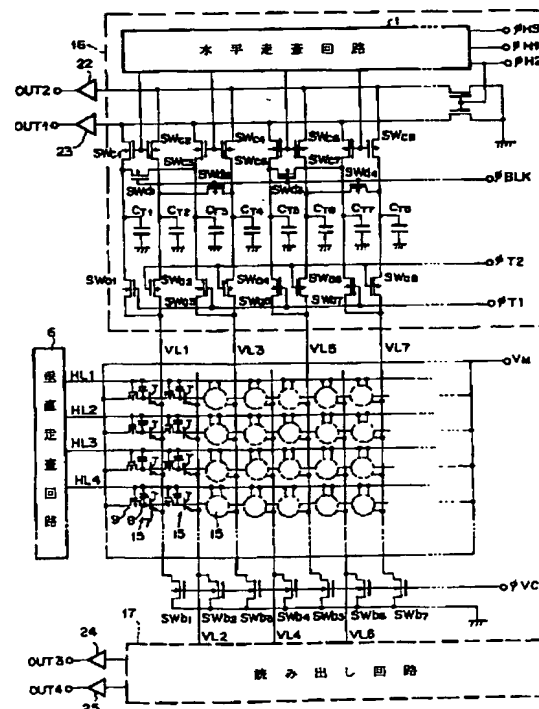
(74) 代理人 弁理士 山下 稔平

(54) 【発明の名称】 光電変換装置

(57) 【要約】

【目的】 センサ内部でデータ圧縮を行うことができ、モアレや擬似色の少ない良好な画像や、ノイズの低減した高S/Nの画像を得ること。

【構成】 二次元状に光電変換素子が構成され、その画素上にカラーフィルタが配列されている光電変換装置において、カラーフィルタに対応した複数の同色の光電変換素子からの信号を信号出力線上で加算するスイッチ手段を有し、スイッチ手段のオン・オフにより複数の同色の光電変換素子からの信号を加算する場合と加算しない場合の両方の動作動作を行なうことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 二次元状に光電変換素子が構成され、その画素上にカラーフィルタが配列されている光電変換装置において、

複数の同色の光電変換素子からの信号を信号出力線上で加算するスイッチ手段を有し、前記スイッチ手段のオン／オフにより前記複数の同色の光電変換素子からの信号を加算する場合と加算しない場合の両方の動作を行なうことを特徴とする光電変換装置。

【請求項2】 請求項1記載の光電変換装置において、前記スイッチ手段は、蓄積容量に蓄積された電荷を読み出す際にオンすることにより加算することを特徴とする光電変換装置。

【請求項3】 請求項1記載の光電変換装置において、前記スイッチ手段は、加算パルスをゲートを印加しソース・ドレインに蓄積容量が接続されていることを特徴とする光電変換装置。

【請求項4】 二次元状に光電変換素子が構成され、その画素上にカラーフィルタが配列されている光電変換装置において、

1 水平走査期間に2 水平ラインをオンしてそれぞれ蓄積容量に前記光電変換素子の電荷を蓄積する転送手段と、加算パルスにより少なくとも2 以上の前記蓄積容量の電荷を加算する加算手段と、前記加算手段による加算と同時に2 出力に読み出す水平走査回路とを具備する読み出し回路を有し、垂直ラインの読み出しに奇数ライン用と偶数ライン用の2つの前記読み出し回路とを備えたことを特徴とする光電変換装置。

【請求項5】 二次元状に光電変換素子が構成され、その画素上にカラーフィルタが配列されている光電変換装置において、

水平ラインの4n (nは整数) 毎の前記光電変換素子の出力を1 垂直ラインずらせた接続として蓄積容量に前記光電変換素子の電荷を蓄積する転送手段と、加算パルスにより少なくとも2 以上の前記蓄積容量の電荷を加算する加算手段と、前記加算手段による加算と同時に2 出力に読み出す水平走査回路とを具備する読み出し回路を有し、垂直ラインの読み出しに奇数ライン用と偶数ライン用の2つの前記読み出し回路とを備えたことを特徴とする光電変換装置。

【請求項6】 二次元状に光電変換素子が構成され、その画素上にカラーフィルタが配列されている光電変換装置において、

前記光電変換素子の画像電荷を奇数CCD及び偶数CCDに転送する手段と、前記奇数CCDと偶数CCDとの出力を加算するか否かの加算スイッチ手段とを備えたことを特徴とする光電変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は画素上にカラーフィルタ

を形成してカラー撮像を行う光電変換装置に関するものである。特に高画素数のエリアセンサに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、光電変換素子を縦横に複数個配置したエリアセンサの高画素化が進み、高精細度(HD)テレビ対応センサとして130万画素、200万画素といったカラー撮像のセンサを有する光電変換装置が開発されている。又、日米のTV放送規格のNTSC対応として、従来は38~42万画素程度のセンサが用いられてきたが、最近では垂直解像度向上のため60~90万画素のセンサも開発され始め、将来、マルチメディアの時代になると130~200万画素のセンサが標準的に使われることが予想され、高密度画素型センサをNTSC動作で動かす必要性も出てくる。

【0003】 かかる状況のもと、原理的な面から、図19に従来のイメージセンサーの回路構成図を示して説明する。同図において、1は水平シフトレジスタ、2~5はベースに電荷を蓄積し、エミッタから信号を読み出すバイポーラ型のセンサ(以下センサーバイポーラという。)、10~13はセンサーバイポーラ2~5のベースに蓄積した信号を読み出すためのベース電位制御容量Cex、18~21はセンサーバイポーラ2~5のベースをリセット電圧VMにリセットするためのベースリセット用のpMOSトランジスタ、26はセンサーバイポーラ2、4の信号を出力する垂直信号線、28はセンサーバイポーラ3、5の信号を出力する垂直信号線、30、32は垂直信号線26、28をリセット電圧Vvcにリセットするための垂直リセット用のMOSトランジスタ、38、40は信号を一時蓄えておく蓄積容量Cr、34、36は垂直信号線26、28に出力された信号を蓄積容量Cr 38、40へ転送するための転送用のnMOSトランジスタ、46は水平信号線、42、44は蓄積容量Cr 38、40に蓄えられた信号を水平信号線46へ出力するための水平転送用のnMOSトランジスタ、47は水平信号線46をリセット電圧VHCにリセットするため水平リセット用のnMOSトランジスタ、48はバッファ・アンプ、49はセンサの出力端子である。

【0004】 次に、上記センサの動作を図20のタイミングチャートに示して説明する。時刻t31において、3値パルスφRIをハイレベルとしてpMOSトランジスタ18、19をオンし、センサーバイポーラ2、3のベース電位を電圧VMにセットすると共に、転送パルスφTをハイレベルとしてnMOSトランジスタ34、36をオンしてベース電位制御容量Cex10、11の容量結合によりベース2~5の電荷を蓄積容量Cr 38、40に転送する。水平出力線46をリセット電圧Vvcにリセットされる。

【0005】 次に、時刻t32において、水平シフトレジスタ1から水平パルスφHIがハイレベルとなって、nMOSトランジスタ42がオンして蓄積容量Cr 38の電

荷を水平信号線 4 6 に出力してバッファ・アンプ 4 8 から出力する。その後、時刻 t_{33} にリセットパルス ϕ_{HC} がハイレベルとなって nMOS トランジスタ 4 7 がオンして、水平信号線 4 6 の残留信号をアースに落としてリセットする。さらに、時刻 t_{34} において、水平シフトレジスタ 1 から水平パルス ϕ_{H2} がハイレベルとなって、nMOS トランジスタ 4 4 がオンして蓄積容量 C_r 4 0 の電荷を水平信号線 4 6 に出力してバッファ・アンプ 4 8 から出力する。時刻 t_{35} にリセットパルス ϕ_{HC} がハイレベルとなって nMOS トランジスタ 4 7 がオンして、水平信号線 4 6 の残留信号をアースに落としてリセットする。その後、水平ラインの画素信号を時系列的に順次バッファ・アンプ 4 8 からセンサの出力端子 4 9 に出力される。

【0006】次に、時刻 t_{36} において、リセットパルス ϕ_{VC} と転送パルス ϕ_T 、3 値パルス ϕ_{RI} をハイレベルとして、nMOS トランジスタ 3 0、3 2、3 4、3 6 及びセンサバイポーラ 2、3 のベース電位を電圧 V_M にセットして、光電変換容量 1 0、1 1 の電荷や垂直信号線 2 6、2 8 上の残留電荷を基準電位 V_{VC} に落としてリセットする。その後、3 値パルス ϕ_{RI} はミドル電位に設定されて、センサバイポーラ 2、3 のベースに光電変換の電荷が蓄積される。

【0007】その後、次の水平ラインの画素信号が順次読み出される。時刻 t_{37} において、3 値パルス ϕ_{R2} をハイレベルとして pMOS トランジスタ 2 0、2 1 をオンし、センサバイポーラ 4、5 のベース電位を電圧 V_M にセットすると共に、転送パルス ϕ_T をハイレベルとして nMOS トランジスタ 3 4、3 6 をオンして光電変換容量 C_{ex10} 、1 1 の電荷を蓄積容量 C_r 3 8、4 0 に転送する。こうして、エリアセンサによる光電変換装置によって、順次画像が読み出されて行く。

【0008】かかる原理的な光電変換装置を NTSC 方式の撮像装置に用いる場合、インターレース走査なので、画素数の問題も残るが、画素の読み出しのためにまず奇数フィールド分を読み出し、次に偶数フィールド分を読み出して、1 フレームとするタイミング操作が必要である。

【0009】上記したように、近年のエリアセンサの高画素化が進み、HD テレビ対応センサとして 1 3 0 万画素、2 0 0 万画素といったセンサが開発され、NTSC 対応としても 6 0 ~ 9 0 万画素のセンサも開発され始めている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例の 1 3 0 ~ 2 0 0 万画素のエリアセンサで NTSC 動作を行う場合、画素数が多いため次の様な欠点があった。

【0011】(1) 高速クロックが必要となる。

【0012】(2) 信号処理速度も高速となる。

【0013】以上の欠点を補うため、画素を間引いて読み出す方法や出力信号をデータ圧縮して映像信号処理を行う方法が提案されているが、解像力を低下させたり、システムコストを増大させるといった欠点があり、有効な解決手段はなかった。

【0014】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明は、上記欠点を解決すべく成されたもので、同色画素信号を出力線上で加算するためのスイッチ回路を設けることにより、外部でデータ圧縮を行わなくても、センサ内部でデータ圧縮を行うことができ、モアレや擬似色の少ない良好な画像や、ノイズの低減した高 S/N の画像を得ることができる。

【0015】

【実施例】

(1) 実施例 1

本発明による第 1 の実施例について、図を参照しつつ詳細に説明する。図 1 に本実施例の概略的回路構成図を示す。同図において、1 は水平走査回路、6 は垂直走査回路、2 2 ~ 2 5 は出力増幅回路、7 ~ 9 は画素構成要素で、7 はバイポーラフォトトランジスタ、8 はベース電位制御用容量 C_{ox} 、9 は画素分離用リセット p-MOS トランジスタ、1 5 は画素を示している。1 6、1 7 は読み出し回路であり、読み出し回路 1 6 内に水平走査回路 1、電荷蓄積容量 $CT_1 \sim CT_8$ 、信号転送 MOS トランジスタ $SW_{a1} \sim SW_{a1}$ 、 $SW_{c1} \sim SW_{c8}$ 、信号加算用 MOS トランジスタ $SW_{d1} \sim SW_{d4}$ を具備する。なお、読み出し回路 1 7 は読み出し回路 1 6 と同一構成で垂直出力線 VL_2 、 $VL_4 \dots$ が異なるだけで読み出しタイミングは同じである。

【0016】図 2 に本発明のオンチップカラーフィルタの配列を示す。解像度、感度の点でシアン C_y 、マゼンタ M_g 、グリーン G 、イエロー Y_e を用いた補色モザイク型のフィルタが好ましい。

【0017】上記回路構成、フィルタ配列における回路動作を、図 3 のタイミングチャートを用いて以下に説明する。

【0018】まず、時刻 t_1 において、第 1 水平ライン HL_1 から出力される 3 値パルス ϕ_{RI} がミドルレベルになると、画素 1 5 のセンサバイポーラ 7 のベース電位が、ベース電位制御用容量 8 を通して持ち上がるため、エミッタから信号が出力される。同時に転送パルス ϕ_{TI} をハイレベルとすると、垂直出力線 VL_1 、 VL_3 、 $VL_5 \dots$ に読み出された信号は読み出し回路 1 6 の中の電荷蓄積容量 CT_1 、 CT_3 、 $CT_5 \dots$ にそれぞれ転送される。同様に垂直出力線 VL_2 、 VL_4 、 $VL_6 \dots$ に読み出された信号は、読み出し回路 1 7 の中の電荷蓄積容量 CT_1 、 CT_3 、 $CT_5 \dots$ へ転送される。一方、転送パルス ϕ_{TI} がローレベルになればリセットパルス ϕ_{VC} が瞬時ハイレベルになって水平ラインの残留蓄積電荷をリセットす

る。

【0019】次に、時刻 t_2 において、垂直走査回路6の水平ラインHL2から出力される3値パルス $\phi R2$ がミドルレベルからハイレベルになると、画素15の信号が読み出される。同時にパルス $\phi T2$ をハイレベルとすると、先に述べた動作と同様に、垂直出力線VL1, VL3, VL5…に読み出された信号は読み出し回路16の中の電荷蓄積容量CT2, CT4, CT6…にそれぞれ転送される。同様に垂直出力線VL2, VL4, VL6…に読み出された信号は、読み出し回路17の中の電荷蓄積容量CT2, CT4, CT6…へ転送される。以上の動作で画素からの信号は電荷蓄積容量CTへ転送される。ここで、各電荷蓄積容量CTと色信号の関係は図4のように、(a)では読み出し回路16の電荷蓄積容量CT1, CT3, CT5…にはシアンCyが、電荷蓄積容量CT2, CT4, CT6…にはグリーンGが、(b)では読み出し回路17の電荷蓄積容量CT1', CT3', CT5'…にはイエローYeが、電荷蓄積容量CT2', CT4', CT6'…にはマゼンタMgが、蓄積されている。

【0020】次に時刻 t_3 において、3値パルス $\phi R1$, $\phi R2$ をロウレベルとすると、ベースリセット用のpMOSトランジスタ9が導通状態となるので、センサトランジスタ7のベース電位はリセット電圧VMにリセットされる。

【0021】次に時刻 t_4 において、加算パルス ϕBLK をハイレベルとすると信号加算用MOSトランジスタSWd1~SWd4がオンして、電荷蓄積容量CT1とCT3, 電荷蓄積容量CT2とCT4, …といった同色画素の信号電荷が加算される。信号電荷加算後、水平走査回路をスタートパルス ϕHS によりスタートさせ、水平走査パルス $\phi H1$ によりSWC1とSWC2, SWC3とSWC4, SWC5とSWC6…と順次導通させ、そのそれぞれの水平走査パルス $\phi H1$ のローレベルの直後、水平走査リセットパルス $\phi H2$ により水平出力線をリセットする。こうして、2画素分毎の加算信号を出力増幅回路22~25を通して出力させる。

【0022】次に時刻 t_5 において3値パルス $\phi R1$, $\phi R2$, 及びリセットパルス ϕVC をハイレベルとし、センサトランジスタ7のベース電位を上昇させエミッタを接地し、ベース電荷をリセットする。

【0023】その後、時刻 t_6 において、3値パルス $\phi R1$, $\phi R2$ をミドルレベルに戻し、センサトランジスタ7のベース電位を逆バイアス状態にしリセットを終了させる。その後、垂直走査回路6の水平ラインHL3, HL4からの3値パルス $\phi R3$, $\phi R4$ がそれぞれミドルレベルからハイレベルのパルスがセンサトランジスタ7に印加され、上記の動作が繰り返される。

【0024】以上の動作で、第1水平ラインHL1、第2水平ラインHL2の走査が終了し、次の水平ラインの走査を同様に行っていく。

【0025】走査方式のノンインターレースによるフィールド蓄積モードの場合、第1と第2、第3と第4ラインの走査を順次行ない、インターレースによるフレーム蓄積モードの場合、第1と第2のライン走査が終了したならば、次に第3と第4のライン走査を飛ばし、第5と第6ラインの走査を行って、奇数フィールドと偶数フィールドとをそれぞれ走査し終わって、1フレームの画像が完成する。

【0026】以上、説明した回路構成、タイミングにより、エリアセンサに接続された読み出し回路16、17によって、特に第1と第2の水平ラインの走査を終了直後、信号加算用MOSトランジスタSWd1~SWd4をハイレベルとして、同色画素の加算出力を行うことが可能となる。本実施例で述べた水平2画素加算の場合、信号処理の情報量が半分になり、処理速度、システムコストが大幅に低減できる。水平2画素加算に限定されず、3画素以上の加算も当然可能である。

【0027】上記の信号加算を行った場合、信号対雑音比 S/N も \sqrt{k} (k : 加算画素数) に比例して良くなるため、暗状態において解像度を落として、 S/N を良くするといった方法にも応用できる。

【0028】又、読み出しゲインGRは、
$$GR = k \times CT / (k \times CT + CH) \quad \dots\dots (1)$$

(ただし、CTは電荷蓄積容量、CHは水平ラインの寄生容量である。) となって、加算画素数 k が1の場合に比較して、寄生容量の影響も小さくなり、読み出しゲインGRが大きくなるとともに、外来ノイズの影響も少なくなり、出力増幅回路のゲインも小さく設計できるといった特徴もある。

【0029】このように本発明の光電変換装置を用いれば、モザイク型のオンチップカラーフィルタを用いた場合にも、同色同士の信号が加算された出力を得ることができ、後の信号処理が簡単にでき、130~200万画素といった高画素数センサでも、NTSC動作ができるようになる。また、信号を加算して読み出すのでランダムノイズ、固定パターンノイズに対する S/N も向上する。又、本発明の他の特徴として加算パルス ϕBLK のオン、オフのみで加算、非加算が可能となるため、撮影状況に応じた設定も素速く対処できるといったこともある。

【0030】本実施例において、各色Cy, Mg, Ye, Gの補色フィルタで説明したが、図5に示したR, G, Bの純色フィルタを用いた場合や、図6に示した各色画素の面積比を変えたフィルタのセンサにも加算パルス ϕBLK に接続されたnMOSトランジスタを例えばグリーンG用に4個、レッドR用に2個というように加算するスイッチを設けることにより、上記と同様な回路構成で実現できる。

(2) 実施例2

50 本発明による第2の実施例について、図を参照しつつ詳

細に説明する。図 7 に本実施例の概略的回路構成図を示す。同図において、図 1 と同一符号のものは同一機能を有するものとして詳細な説明は省略する。図 7 において、 $SWe1 \sim SWe4 \dots$ は水平転送パルス切り替えスイッチである。本実施例において水平走査回路 1 と水平転送 MOS トランジスタ $SWC1 \sim SWC8 \dots$ の間に水平転送パルス切り替えスイッチ $SWe1 \sim SWe4 \dots$ を設けたことが特徴である。

【0031】そこで、垂直走査回路 6 の水平ライン HL1 から 3 値パルス $\phi R1$ 、転送パルス $\phi T1$ がハイレベルとなって蓄積容量 $CT1$ 、 $CT3$ 、 $CT5 \dots$ に電荷が転送され、水平走査回路 1 から $\phi H1$ がハイレベルになり、同時にスイッチパルス $\phi A1$ とスイッチパルス $\phi A2$ をハイレベルとすることにより、水平出力 $OUT1$ 、 $OUT2$ にそれぞれ蓄積容量 $CT1 + CT3$ 、 $CT2 + CT4$ の加算した結果が出力される。その直後リセットパルス ϕHC により、水平出力信号線のそれぞれがリセットされ、次の蓄積容量 $CT5 + CT7$ 、 $CT6 + CT8$ が加算されて水平出力 $OUT1$ 、 $OUT2$ から出力される。一方、読み出し回路 17 においても同様な走査、各制御パルスが供給されて、水平出力 $OUT3$ 、 $OUT4$ にアンプ

24、25 を介して各画素電荷の加算された信号が出力される。こうして、各画素の電荷が加算されて出力される。

【0032】静止画撮影等において全画素を独立に出力する場合には、スイッチパルス $\phi A1$ とパルス $\phi A2$ の切り替えを行えば良い。従って、本実施例においても、実施例 1 と同等の効果を達成することができる。

(3) 実施例 3

本発明による第 3 の実施例について、図を参照しつつ詳細に説明する。図 8 に本実施例の概略的回路構成図を示す。同図において、図 1、図 7 と同一符号のものは同一機能を有するものとして詳細な説明は省略する。同図において $SWf1 \sim SWf3 \dots$ 、 $SWg1 \sim SWg3 \dots$ 、 $SWh1 \sim SWh3 \dots$ 、 $SWi1 \sim SWi3 \dots$ はそれぞれ独立した電荷蓄積容量 $CTA1 \sim CTA6 \dots$ 、 $CTB1 \sim CTB6 \dots$ への MOS スイッチであり、それぞれ転送パルス $\phi T1$ 、 $\phi T2$ 、 $\phi T3$ 、 $\phi T4$ で制御する。

【0033】実施例 1、実施例 2 においては、2 画素の信号電荷の加算出力を得ていたが、本実施例では水平、垂直 2 画素ずつの計 4 画素の加算出力を得ることができる。図 9 に本実施例のオンチップカラーフィルタの配列を示す。4 画素加算のため、 Cy 、 Mg 、 G 、 Ye の 4 画素単位の繰り返しパターンである。

【0034】上記回路構成、フィルタ配列における回路動作を図 10 のタイミングチャートを用いて以下に説明する。

【0035】まず、最初の水平期間において、垂直走査回路 6 により第 1、2、3、4 水平ライン HL1 \sim HL4 を選択し、それぞれ 3 値パルス $\phi R1 \sim \phi R4$ を出力する。時刻 $t11$ において、第 1 水平ライン HL1 から 3 値パルス ϕ

$R1$ をハイレベルにし、転送パルス $\phi T1$ をハイレベルにすると、垂直出力線 $VL1$ 、 $VL3$ 、 $VL5 \dots$ に読み出された信号はスイッチ $SWf1 \sim SWf3 \dots$ に接続された蓄積容量 $CTA2$ 、 $CTA4$ 、 $CTA6 \dots$ へ転送される。同様に垂直出力線 $VL2$ 、 $VL4$ 、 $VL6 \dots$ に読み出された信号は、他方の読み出し回路 17 中の蓄積容量 CT へ転送される。

【0036】同様に、次の時刻 $t12$ において、第 2 水平ライン HL2 から 3 値パルス $\phi R2$ 、転送パルス $\phi T2$ をハイレベルにし、スイッチ $SWg1 \sim SWg3 \dots$ をオンして蓄積容量 $CTA1$ 、 $CTA3$ 、 $CTA5 \dots$ に画素電荷を転送して第 2 水平ラインの読み出しを行なう。時刻 $t13$ において、第 3 水平ライン HL3 から 3 値パルス $\phi R3$ 、転送パルス $\phi T3$ をハイレベルにし、スイッチ $SWh1 \sim SWh3 \dots$ をオンして蓄積容量 $CTB2$ 、 $CTB4$ 、 $CTB6 \dots$ に画素電荷を転送して第 3 水平ライン HL3 の読み出しを行なう。時刻 $t14$ において、第 4 水平ライン HL4 から 3 値パルス $\phi R4$ 、転送パルス $\phi T4$ をハイレベルにし、スイッチ $SWi1 \sim SWi3 \dots$ をオンして蓄積容量 $CTB1$ 、 $CTB3$ 、 $CTB5 \dots$ に画素電荷を転送して第 4 水平ライン HL4 の読み出しを行う。ここで各蓄積容量 CT と色信号の関係は図 11 の様に、蓄積容量 $CTA2$ 、 $CTA4$ 、 $CTA6 \dots$ にはシアン Cy 、蓄積容量 $CTA1$ 、 $CTA3$ 、 $CTA5 \dots$ にはグリーン G 、蓄積容量 $CTB2$ 、 $CTB4$ 、 $CTB6 \dots$ にはシアン Cy 、蓄積容量 $CTB1$ 、 $CTB3$ 、 $CTB5 \dots$ グリーン G 、さらに、蓄積容量 $CTA2'$ 、 $CTA4'$ 、 $CTA6' \dots$ にはイエロー Ye 、蓄積容量 $CTA1'$ 、 $CTA3'$ 、 $CTA5' \dots$ にはマゼンタ Mg 、蓄積容量 $CTB2'$ 、 $CTB4'$ 、 $CTB6' \dots$ にはイエロー Ye 、蓄積容量 $CTB1'$ 、 $CTB3'$ 、 $CTB5' \dots$ にはマゼンタ Mg 、が蓄積される。

【0037】次の時刻 $t15$ において、加算パルス ϕBL 、 K 、転送パルス $\phi T1$ 、 $\phi T2$ 、 $\phi T3$ 、 $\phi T4$ をハイレベルとし、各 4 画素同色信号電荷の加算を行い、水平走査回路 1 を走査させ、蓄積容量の加算結果 $CTA2 + CTA4 + CTB2 + CTB4$ 、 $CTA1 + CTA3 + CTB1 + CTB3 \dots$ の加算信号を読み出す。

【0038】信号の読み出しを終えた後、3 値パルス $\phi R1 \sim \phi R4$ を同時にハイレベルにして、画素のリセットを行ない、垂直走査回路を走査させ、次の第 5 \sim 第 8 ラインの読み出し動作を同様に行っていく。

【0039】以上説明した回路構成及びタイミングにより、水平垂直 4 画素加算出力を行うことができる。

【0040】本実施例の 4 画素加算の場合、実施例 1 \sim 2 の 2 画素加算の場合よりも、信号処理の情報量が半減するため、より高画素タイプのエリアセンサに特に有効となる。垂直走査回路の走査の方法により、インターレース、ノンインターレース、フレーム蓄積、フィールド蓄積のいずれの場合にも本実施例が適用できる。

【0041】本実施例により、より一層の情報量低減による高速画像読み出しを可能とし、さらに S/N の向上を行なうことができる。

(4) 実施例 4

本発明による第 4 の実施例について、図を参照しつつ詳細に説明する。図 1 2 に本実施例の概略的回路構成図を示す。又、本実施例に好適な画素の各色フィルターの配列を図 1 3 に示す。図 1 2 において、図 1、図 7、図 8 と同一符号のものは同一機能を有するものとして詳細な説明は省略する。本実施例では第 4、8、12、…4n (n=1, 2…) 水平ライン HL4、HL8…のエミッタ出力線を、実施例 1～3 の場合と比較して、1 つずらした垂直出力線 VL にずらして接続したことを特徴とする。こうして、偶数行の画素フィルターが 4 行目毎に 1 つずれたカラーエリアセンサーに最適な構成としている。

【0042】実施例 1～2 においてフィールド蓄積動作の場合、フィールド毎に Cy と Ye、G と Mg が交互に出力されてしまうので、信号処理が複雑化してしまう。それを防ぐため、第 4n ラインのエミッタ出力を変えることにより、各 OUT1～OUT4 に常に同色信号の出力を可能とした。

【0043】本実施例において、解像力を落とすことなく、信号処理を簡単化できるといった特徴がある。

(5) 実施例 5

本発明による第 5 の実施例について、図を参照しつつ詳細に説明する。図 1 4 に本実施例の概略的回路構成図を示す。同図において、図 1、図 7、図 8 等と同一符号のものは同一機能を有するものとして詳細な説明は省略する。

【0044】本実施例では、図 3 の 8 画素周期のフィルタ配列で 4 画素加算を行う場合である。実施例 3 の回路に図 3 の様な 8 画素周期のフィルタ配列を行うと Mg と G の信号電荷が混ざってしまうため、本実施例の回路構成を用いる。実施例 4 のように第 4n (n=1, 2, 3…) 水平ライン HL4、HL8…のエミッタ出力を、垂直ライン VL1 を VL2、VL2 を VL3、…にと、ずらして接続したことにより、8 画素周期のフィルタ配列でも、例えば実施例 4 で説明した図 1 3 の様なフィルタ配列の場合に、同色の加算が可能となった。

【0045】本実施例の回路構成により、実施例 3 よりも、各 OUT1～OUT4 以後の画像処理回路が簡単になり、高解像度の映像を得ることができる。

(6) 実施例 6

本発明による第 6 の実施例について、図を参照しつつ詳細に説明する。図 1 5 に本実施例の概略的回路構成図を示す。同図において、図 1、図 7、図 8 等と同一符号のものは同一機能を有するものとして詳細な説明は省略する。

【0046】本実施例では水平方向画素を 3 画素加算して読み出す場合である。nMOS トランジスタ SWd1 と SWd3、SWd2 と SWd4、…が直列に接続されており、加算パルス ϕ BLK によって、蓄積容量 CT1+CT3+CT5、CT2+CT4+CT6、CT7+CT9+CT11、…の加算出力が読み出される。本実施例において、出力情報量単位

は従来の 1/3 倍単位になるので、より多画素数のセンサに対して、1 画素毎の出力は得られないが、3 画素の加算値が順次出力されるので、出力レベルが高くなってセンサ感度の改善が図られ、S/N が向上し、有効となる。

(7) 実施例 7

図 1 6 に本発明の第 7 実施例を示す。本実施例では、図 1 7 に示す様な純色 RGB のストライプ状のカラーフィルタ配列を用いた場合の加算方法である。信号読み出し時に、蓄積容量 CT1+CT4、CT2+CT5、CT3+CT6、CT7+…というように RGB の同色画素の信号を加え、水平走査回路 1 からの読み出し用スイッチ SWC1、SWC2、…が順次導通することにより、順次加算された色信号がアンプ 3 を介して出力される。こうして情報量単位を減らすことができ、高速読み出し、高出力を可能とする。

(8) 実施例 8

図 1 8 に本発明の第 8 実施例を示す。本実施例では CCD センサにおいて同色画素加算を行う場合である。同図において、51 は上述のバイポーラフォトトランジスタを含む光電変換画素の画素領域で、画素が 2 次元に並んでいる。52 は水平 CCD であり、奇数番の垂直ライン VL1、VL3…の出力に接続され、CCD (Charge Coupled Device) は光電変換の機能を用いず、文字どおり純然たる電荷転送デバイスとして用いている。同様に、53 の水平 CCD は偶数番の垂直ライン VL2、VL4…の出力に接続されている。54、55 は FDA 等の出力アンプであり、56 は同色画素加算スイッチである。

【0047】画素信号加算を行わない場合は加算パルス ϕ BLK を OFF にさせ、水平 HCCD1、HCCD3…により奇数番の垂直ライン信号を順次電荷転送して出力アンプ 54 から、また、水平 HCCD2、HCCD4…により偶数番の垂直ライン信号を順次電荷転送して出力アンプ 55 から出力を得る。画素信号加算時には加算パルス ϕ BLK を ON させ、信号電荷の加算を行い、HCCD1 の電荷と HCCD2 の電荷、HCCD3 の電荷と HCCD4 の電荷、…が加算され、出力アンプ 55 から出力を得る。

【0048】出力線上で信号加算を行う方法により、BASIS (Base Stored Type ImageSenser) 以外の CCD センサにおいても同色信号の加算が可能となる。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、同色画素信号を出力線上で加算するための回路を設けることにより、外部で特別なデータ圧縮 IC を用いなくとも、センサ内部でデータ圧縮が行うことができ、かつ、S/N の良い映像信号を得られるため、システムコストを大幅に削減できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による一実施例の回路図である。

10

20

30

40

50

【図 2】本発明による一実施例のカラーフィルタ配列である。

【図 3】本発明による一実施例の動作説明用タイミングチャートである。

【図 4】本発明による一実施例の蓄積容量CT の色信号である。

【図 5】本発明による一実施例に利用されるカラーフィルタ配列である。

【図 6】本発明による一実施例に利用されるカラーフィルタ配列である。

【図 7】本発明による一実施例の回路図である。

【図 8】本発明による一実施例の回路図である。

【図 9】本発明による一実施例のカラーフィルタ配列である。

【図 10】本発明による一実施例の動作説明用タイミングチャートである。

【図 11】本発明による一実施例の蓄積容量CT の色信号である。

【図 12】本発明による一実施例の回路図である。

【図 13】本発明による一実施例に利用されるカラーフィルタ配列である。

【図 14】本発明による一実施例の回路図である。

【図 15】本発明による一実施例の回路図である。

【図 16】本発明による一実施例の回路図である。

【図 17】本発明による一実施例に利用されるカラーフィルタ配列である。

【図 18】本発明による一実施例の回路図である。

【図 19】従来の光電変換装置の回路図である。

【図 20】従来の光電変換装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【符号の説明】

1 水平走査回路

10 2～5 バイポーラセンサ

6 垂直走査回路

10～13 ベース制御用容量

16, 17 読み出し回路

15 光電変換画素

18～21 p-MOSトランジスタ

22～25 出力アンプ

26, 28 垂直ライン

30, 32 リセットスイッチ

34, 36 転送スイッチMOSトランジスタ

20 38, 40 蓄積容量

42, 44 水平出力スイッチMOSトランジスタ

46 出力線

48 アンプ

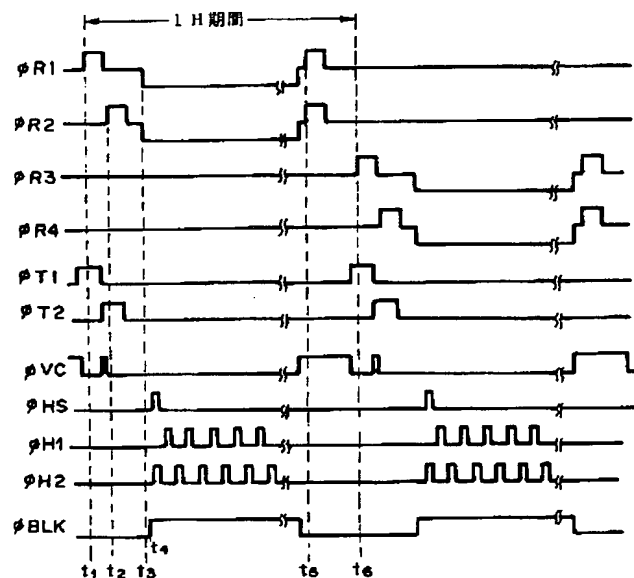
【図 2】

Cy	Ye	Cy	Ye	----
Mg	G	Mg	G	---
Cy	Ye	Cy	Ye	---
Mg	G	Mg	G	---
⋮	⋮	⋮	⋮	

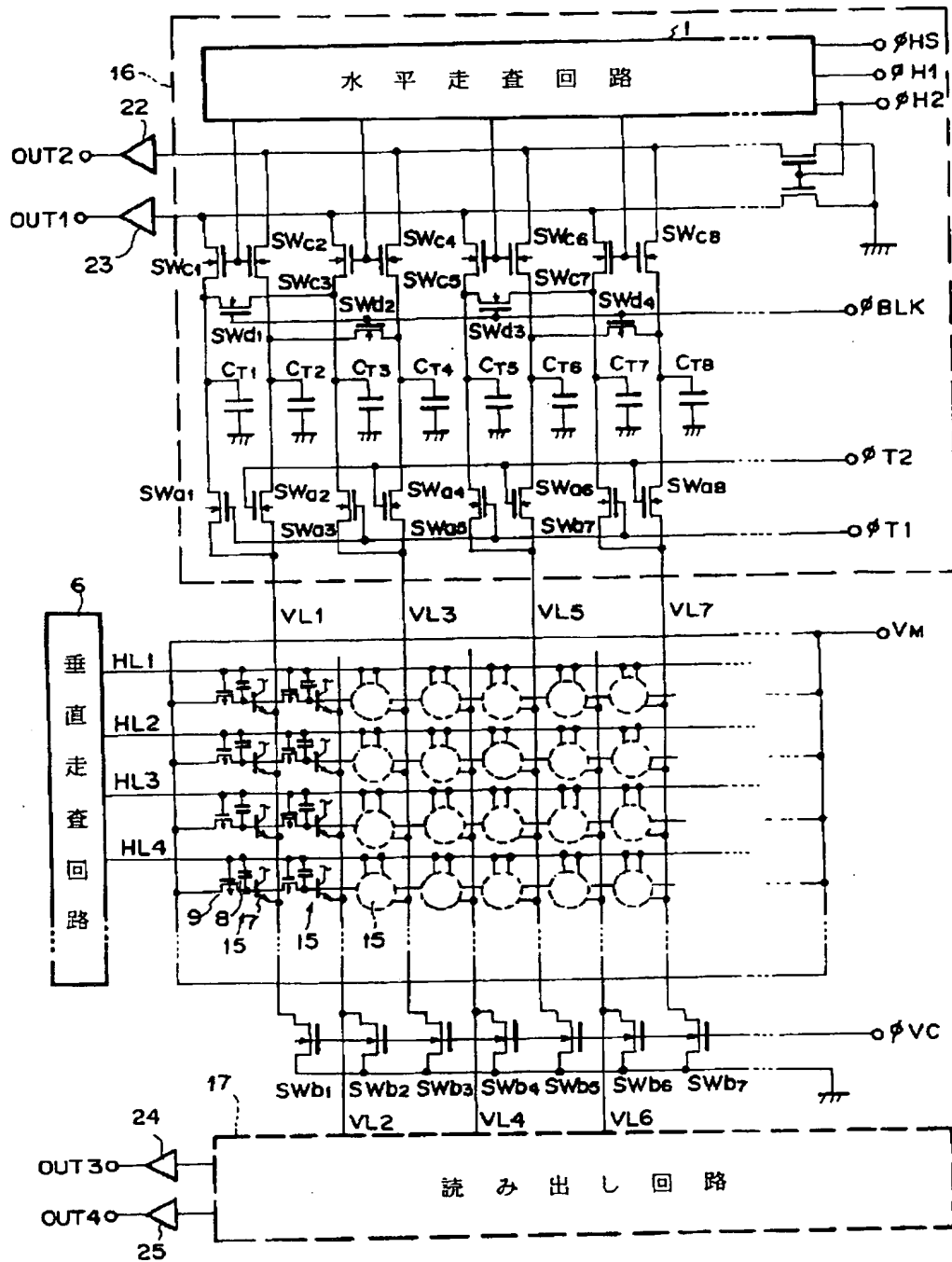
【図 5】

G	R	G	R	----
B	G	B	G	----
G	R	G	R	---
B	G	B	G	---
⋮	⋮	⋮	⋮	

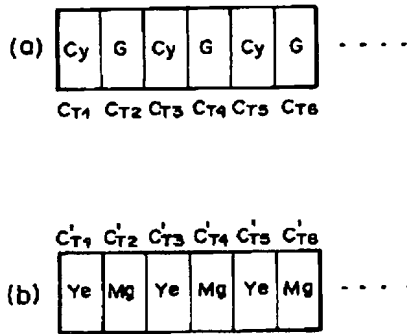
【図 3】



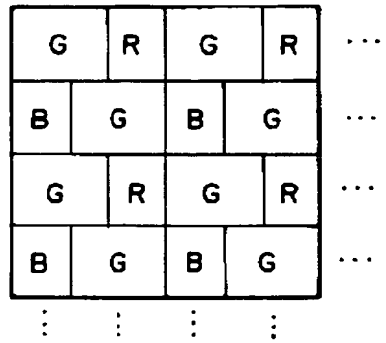
【図1】



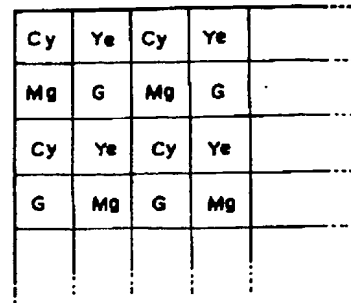
【図 4】



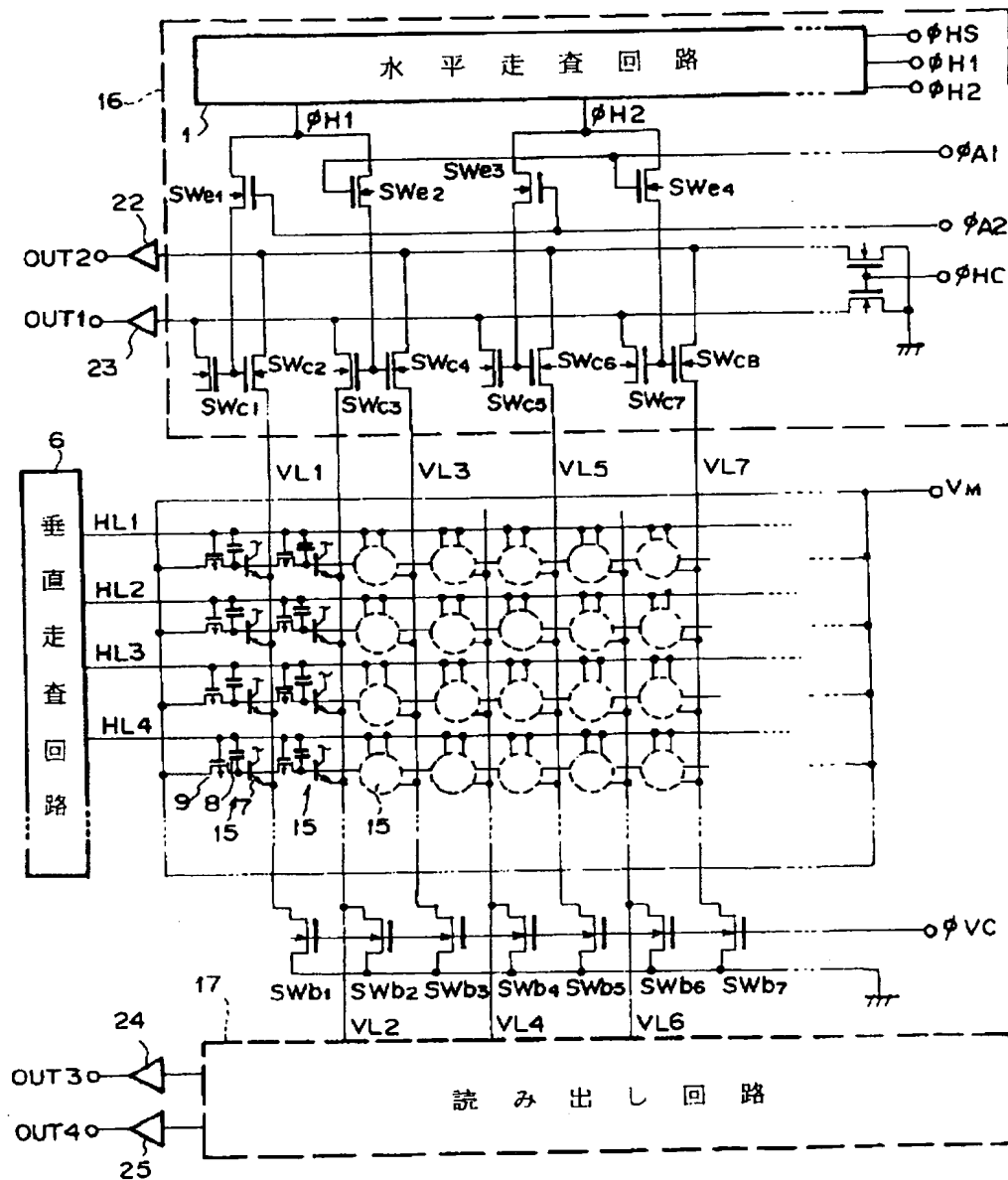
【図 6】



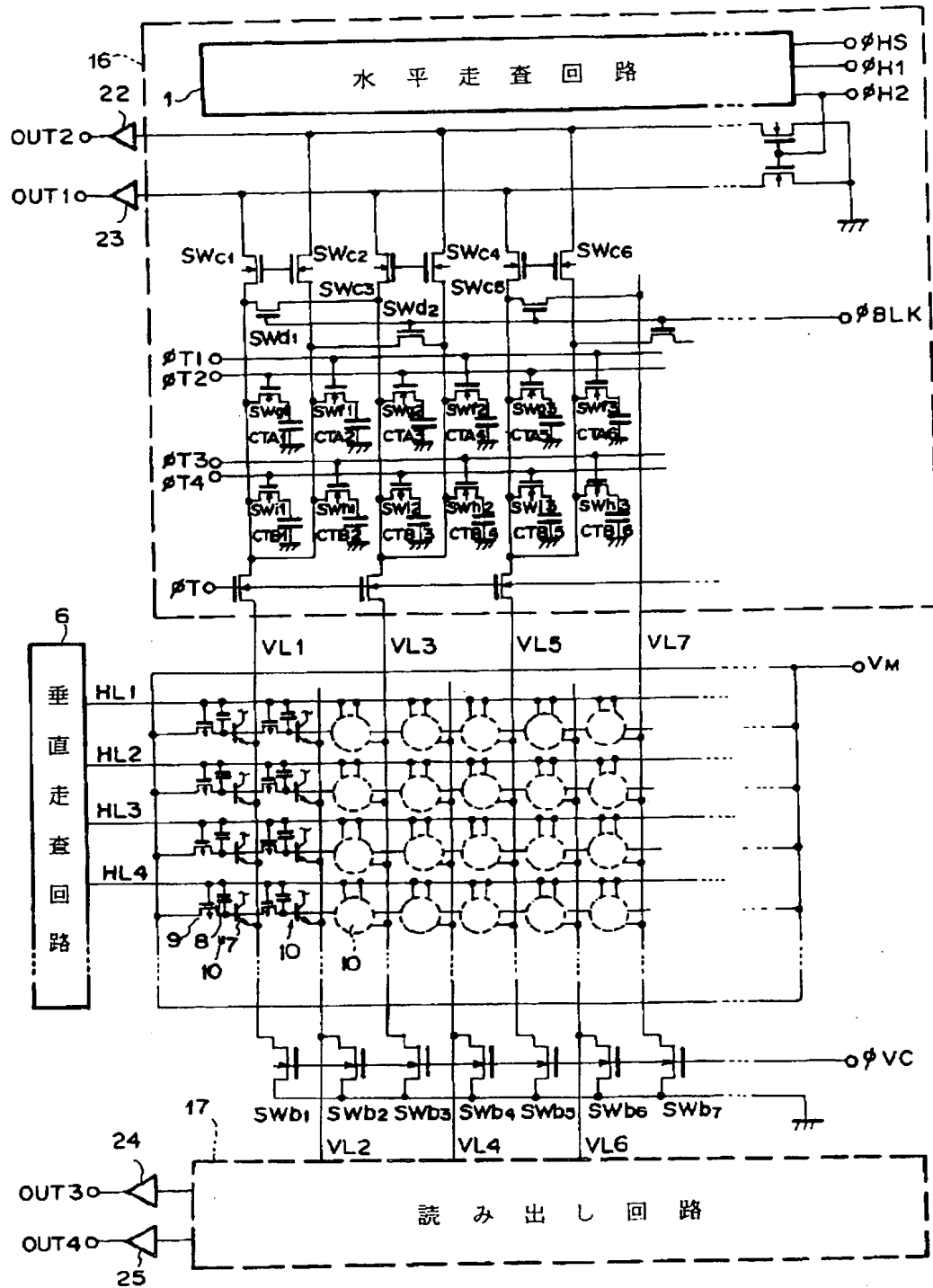
【図 13】



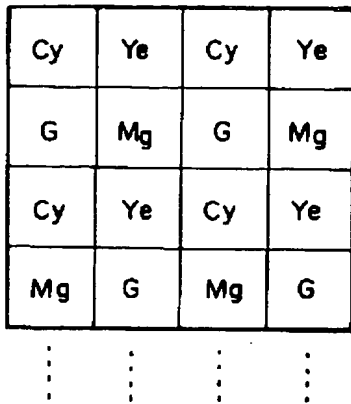
【図 7】



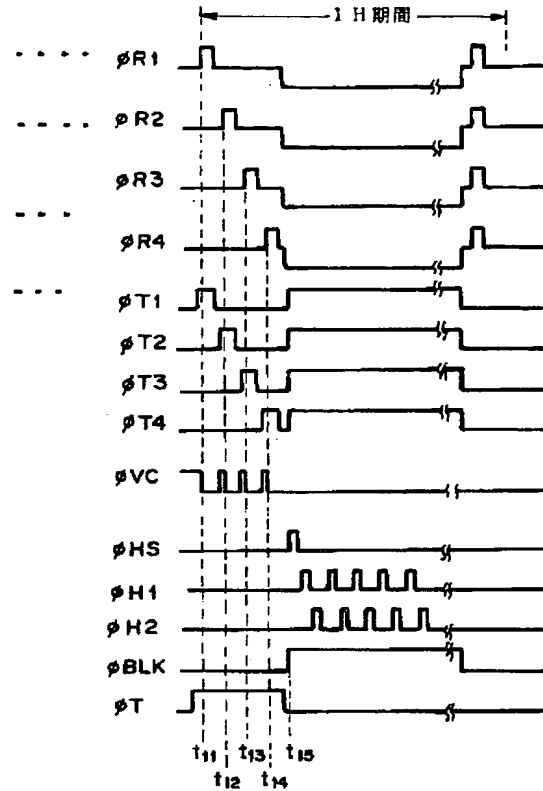
【図8】



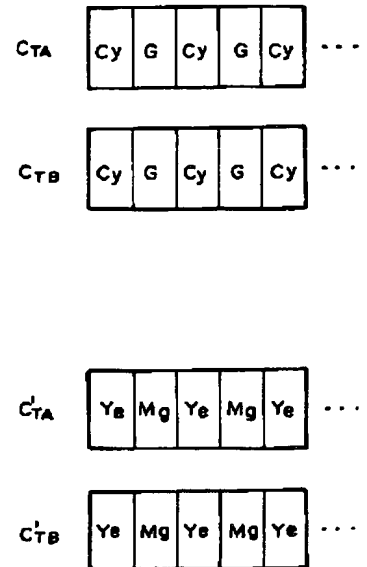
【図9】



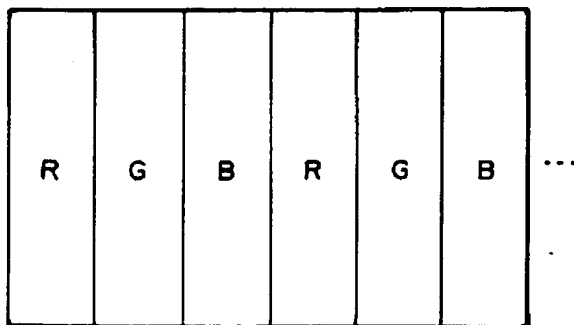
【図10】



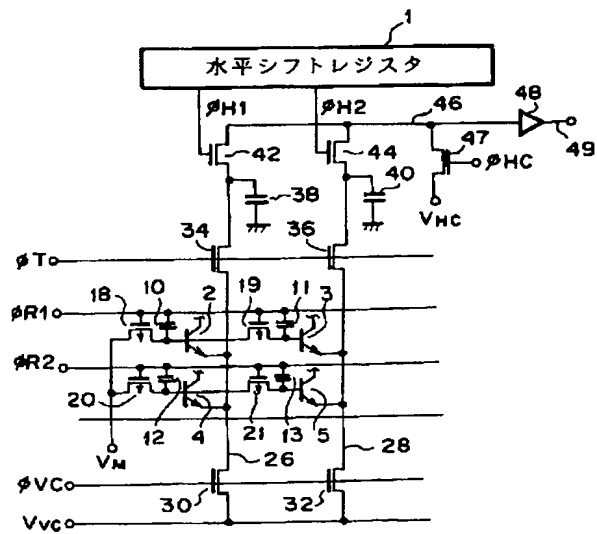
【図11】



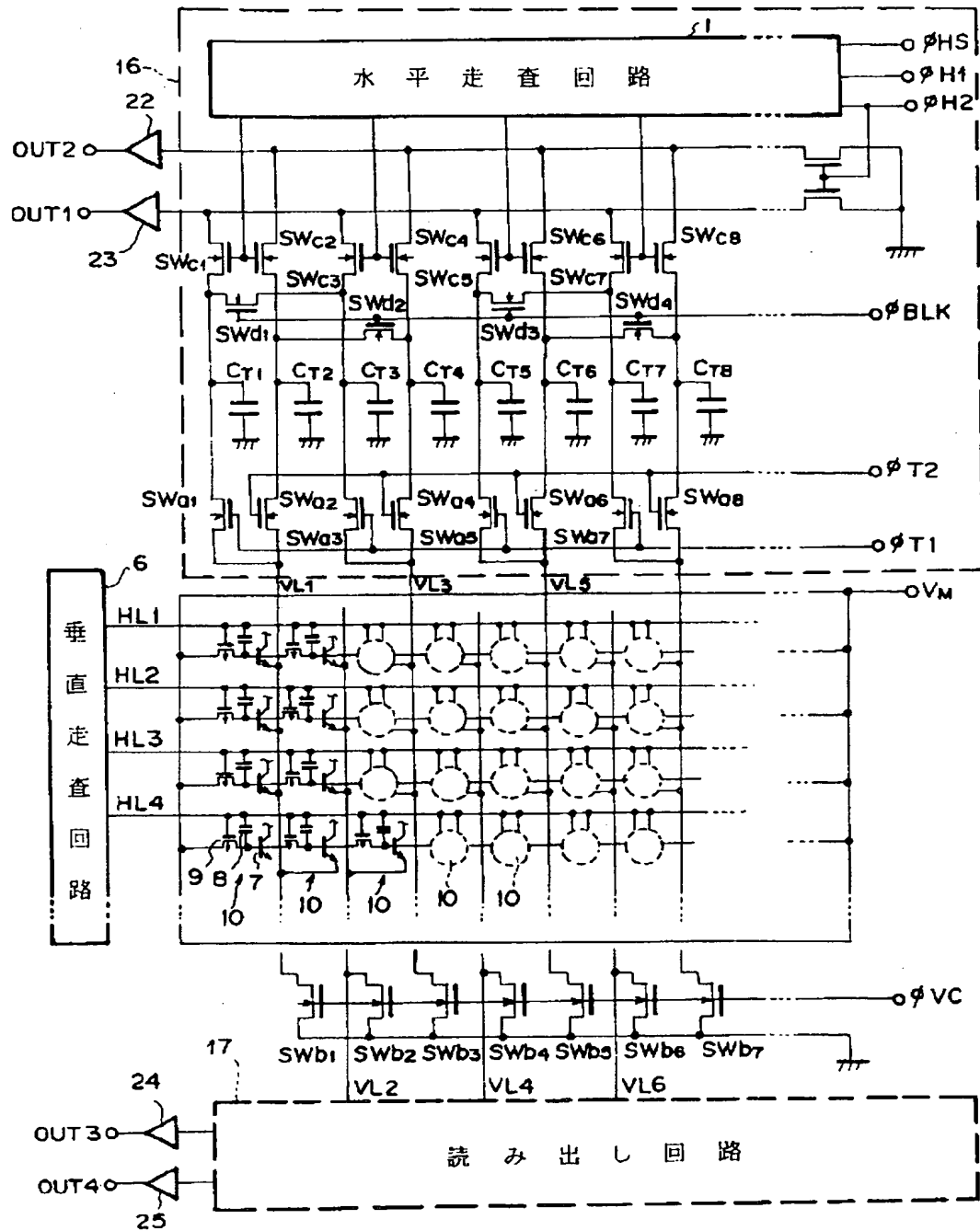
【図17】



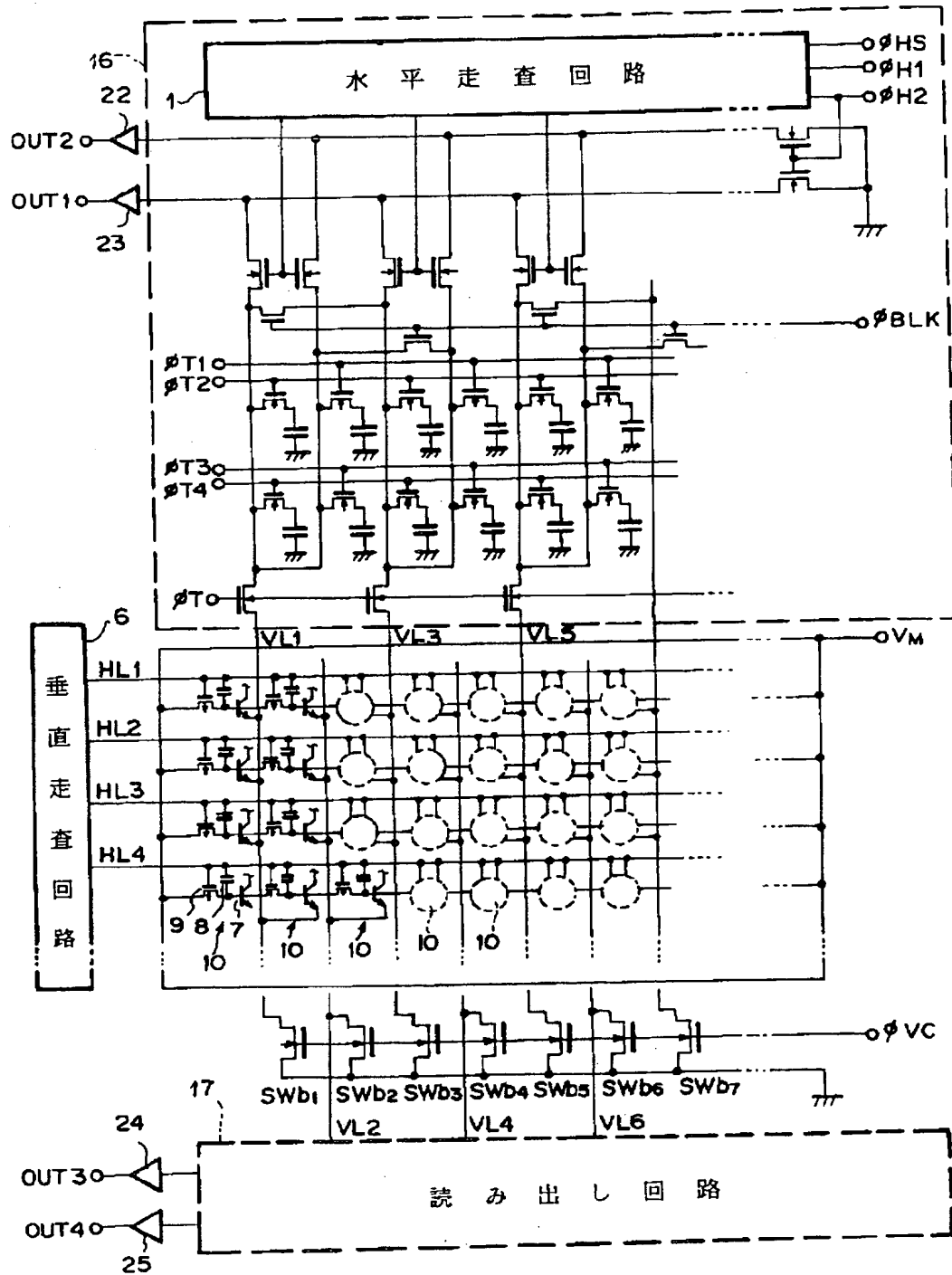
【図19】



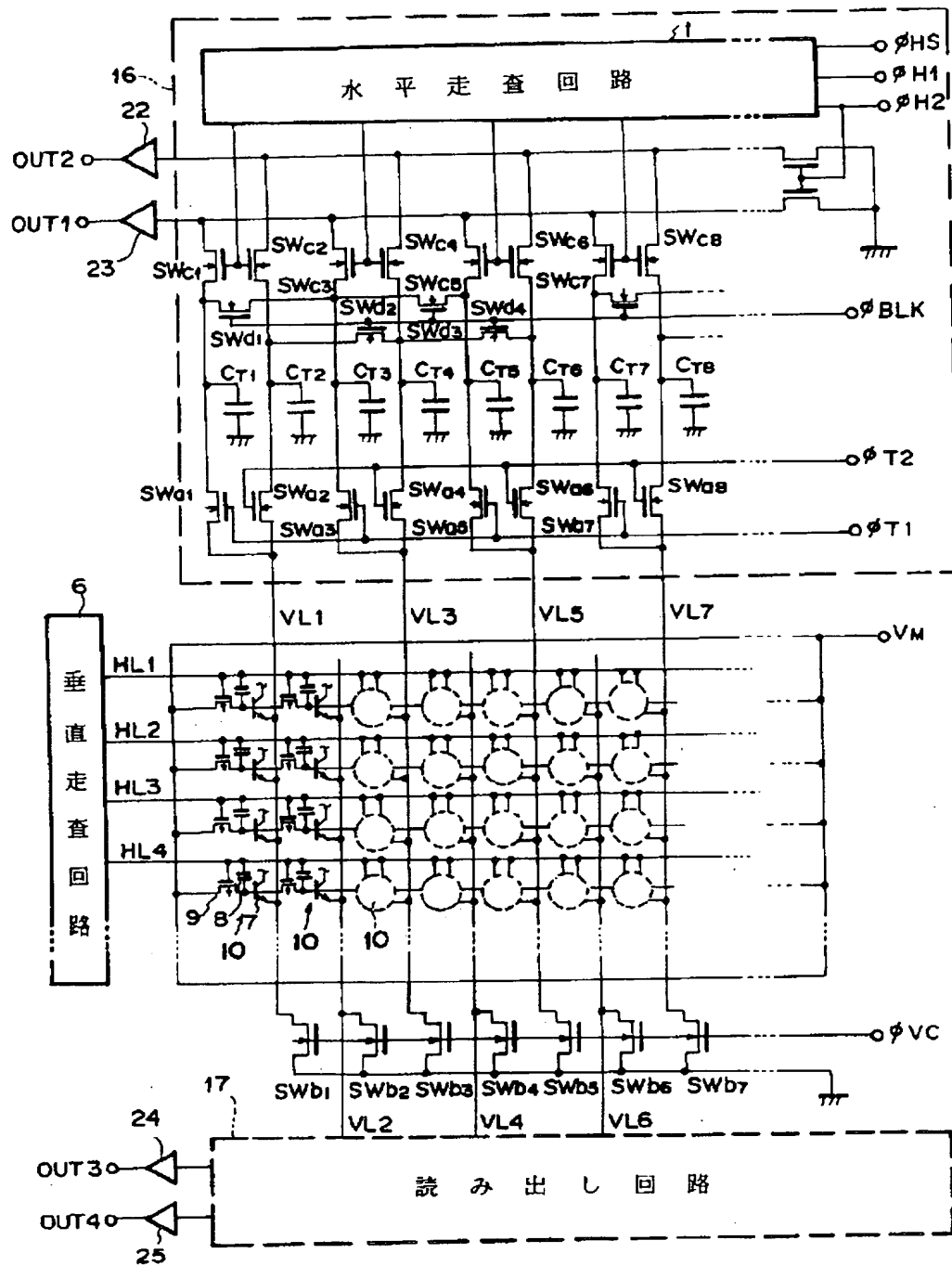
【図 1 2】



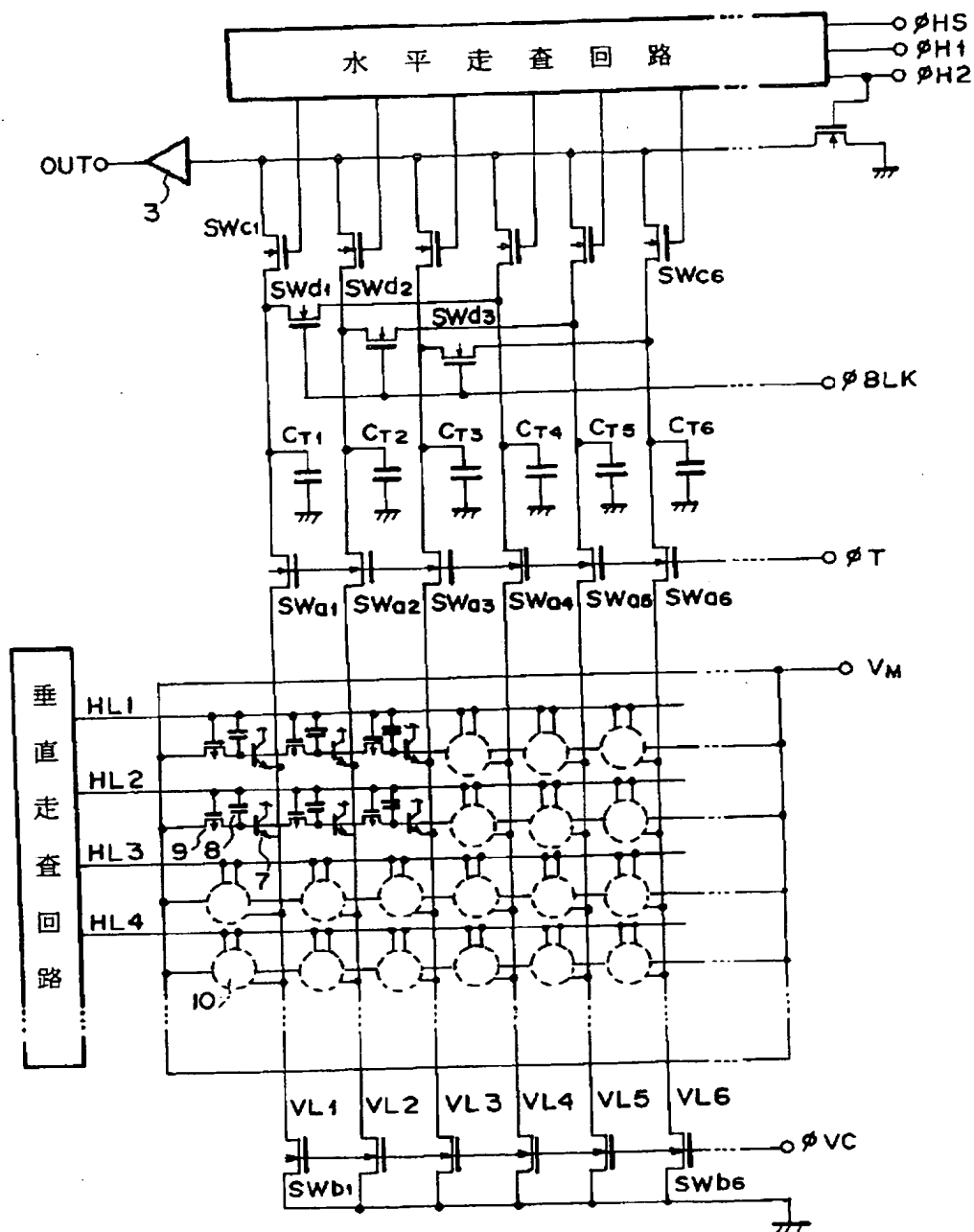
【図 1 4】



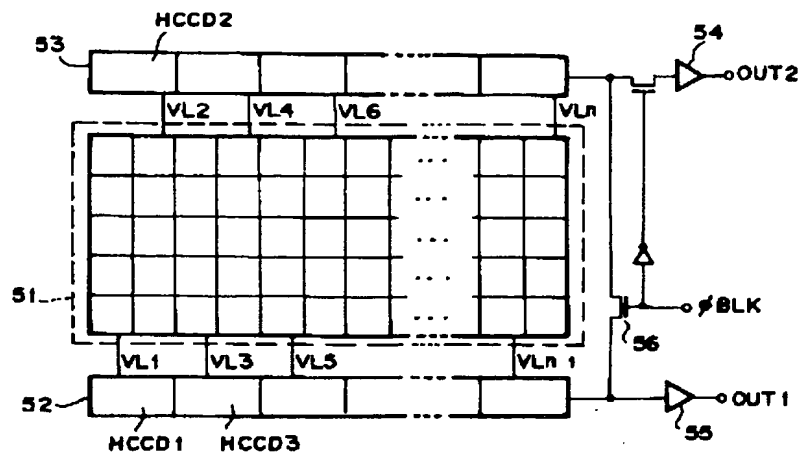
【図15】



【図16】



【図 18】



【図 20】

